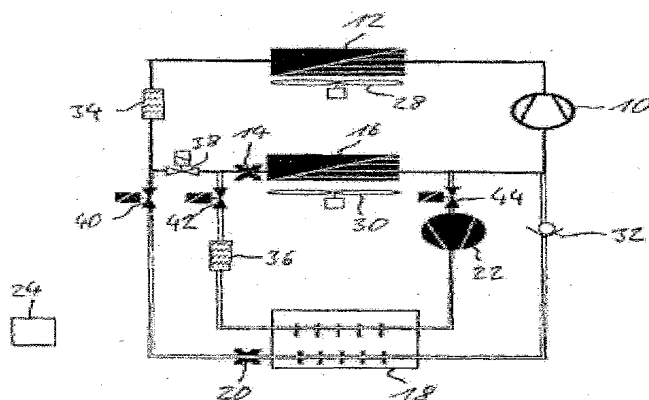


Einsatz eines Kältespeichers zur COP-Optimierung eines Kältekreislaufes**Publication number:** DE10224754**Publication date:** 2003-12-24**Inventor:** KHELIFA NOUREDDINE (DE); HORN OLIVER (DE);
KOLB ALEXANDER (DE)**Applicant:** WEBASTO THERMOSYSTEME GMBH (DE)**Classification:****- international:** B60H1/00; B60H1/32; F25B5/02; F25B7/00;
F28D20/02; F25D16/00; B60H1/00; B60H1/32;
F25B5/00; F25B7/00; F28D20/02; F25D16/00; (IPC1-7):
B60H1/32; F28D20/02**- european:** B60H1/00R1; B60H1/32C9; F25B5/02; F25B7/00;
F28D20/02A**Application number:** DE20021024754 20020604**Priority number(s):** DE20021024754 20020604[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE10224754

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



10 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 102 24 754 A 1

51 Int. Cl. 7:
B 60 H 1/32
F 28 D 20/02

21 Aktenzeichen: 102 24 754.4
22 Anmeldetag: 4. 6. 2002
43 Offenlegungstag: 24. 12. 2003

71 Anmelder:
Webasto Thermosysteme International GmbH,
82131 Stockdorf, DE
74 Vertreter:
SCHUMACHER & WILLSAU, Patentanwaltssozietät,
80335 München

72 Erfinder:
Khelifa, Noureddine, Dr., 80637 München, DE; Horn,
Oliver, 81475 München, DE; Kolb, Alexander, Dr.,
82061 Neuried, DE

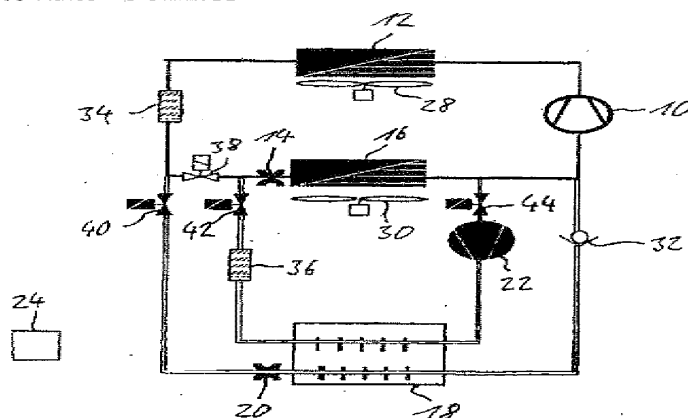
56 Entgegenhaltungen:
DE 199 04 617 A1
DE 37 04 182 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Einsatz eines Kältespeichers zur COP-Optimierung eines Kältekreislaufes

57 Die Erfindung betrifft ein zum Standbetrieb geeignetes Klimatisierungssystem für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs, mit zumindest einem ersten Kompressor (10), der zum Komprimieren eines Kältemittels vorgesehen ist, einem Kondensator (12), dem komprimiertes Kältemittel zugeführt werden kann, einem ersten Expansionsorgan (14), dem aus dem Kondensator (12) austretendes Kältemittel zugeführt werden kann, einem Verdampfer (16), der dem ersten Expansionsorgan (14) nachgeschaltet ist, und einem Kältespeicher (18), der insbesondere dazu vorgesehen ist, im Standbetrieb des Klimatisierungssystems entladen zu werden. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Klimatisierungssystem dem Kältespeicher (18) zum Laden des Kältespeichers (18) aus dem Kondensator (12) austretendes Kältemittel zuführen kann und dass es beim Entladen des Kältespeichers (18) frei werdende Kälte zur Verringerung der Kondensationstemperatur verwenden kann.



DE 102 24 754 A 1

DE 102 24 754 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein zum Standbetrieb geeignetes Klimatisierungssystem für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs, mit zumindest einem ersten Kompressor, der zum Komprimieren eines Kältemittels vorgesehen ist, einem Kondensator, dem komprimiertes Kältemittel zugeführt werden kann, einem ersten Expansionsorgan, dem aus dem Kondensator austretendes Kältemittel zugeführt werden kann, einem Verdampfer, der dem ersten Expansionsorgan nachgeschaltet ist und einem Kältespeicher, der insbesondere dazu vorgesehen ist, im Standbetrieb des Klimatisierungssystems entladen zu werden.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Kühlen des Innenraums eines Kraftfahrzeugs, insbesondere im Standbetrieb, mit einem Klimatisierungssystem das umfasst:

zumindest einen ersten Kompressor, der zum Komprimieren eines Kältemittels vorgesehen ist, einen Kondensator, dem komprimiertes Kältemittel zugeführt werden kann, ein erstes Expansionsorgan, dem aus dem Kondensator austretendes Kältemittel zugeführt werden kann, einen Verdampfer, der dem ersten Expansionsorgan nachgeschaltet ist und einen Kältespeicher, der insbesondere dazu vorgesehen ist, im Standbetrieb des Klimatisierungssystems entladen zu werden.

[0003] Die Klimatisierung beziehungsweise Kühlung von Fahrzeuginnenräumen im Stand gewinnt aufgrund der wachsenden Komfortansprüche der Insassen zunehmend an Bedeutung, wobei hierbei die Nutzung der Motorkraft des Fahrzeugs aufgrund gesetzlicher Bestimmungen nicht erlaubt beziehungsweise aus Umweltgesichtspunkten nicht sinnvoll ist. Im Zusammenhang mit auch zum Standbetrieb geeigneten Klimatisierungssystemen für Kraftfahrzeuginnenräume wurden bisher verschiedene Lösungsansätze verfolgt beziehungsweise realisiert.

[0004] Beispielsweise bei mit Blei-Säure-Batterien ausgestatteten Kraftfahrzeugen, die ein 12 V-Bordnetz aufweisen, ist die Klimatisierung über einen elektrisch angetriebenen Kompressor problematisch, weil hohe Ströme und hohe Batteriekapazitäten zum Betrieb des Kompressors erforderlich sind und weil die Batterieladung während der Fahrt in vielen Fällen nur über zusätzliche Generatoren möglich ist. Ein Grund hierfür besteht darin, dass beispielsweise in einem Personenkraftwagen eine hohe Kälteleistung von zirka 3-4 kW erforderlich ist, um die Fahrzeugkabine auf angenehme Temperaturen abzukühlen. Mit einer Kälteanlagenleistungszahl (COP) von 2-3 und einem angenommenen Verdichter-beziehungsweise Kompressormotorwirkungsgrad von 70-80% ergibt sich für einen elektrisch angetriebenen Kompressor beispielsweise ein elektrischer Leistungsbedarf von 1,3-2,8 kW. Zum Standbetrieb geeignete elektrische Klimatisierungssysteme führen als Folge davon zu hohen Kosten und weisen ein hohes Gewicht auf.

[0005] Weiterhin sind zum Standbetrieb geeignete Klimatisierungssysteme bekannt, die auf der Grundlage eines thermischen Kältespeichers arbeiten, insbesondere auf der Grundlage eines Latentkältespeichers, wobei der Speicher während der Fahrt geladen wird und im Stand entladen werden kann. Die Kälte wird dabei über Energieträger wie beispielsweise Wasser/Glykol, Luft oder Kältemittel aus dem Kältespeicher in das Fahrzeug transportiert.

[0006] Ein derartiges zum Standbetrieb geeignetes Klimatisierungssystem ist beispielsweise aus der gattungsgemäßen DE 199 04 617 A1 bekannt. Diese Druckschrift betrifft eine Einrichtung zur Kühlung der einem Fahrzeuginnenraum zuführbaren Luft, wobei die Einrichtung ein Kälteaggregat und einen sekundären Kältekreislauf umfasst. Das

Kälteaggregat besteht aus einem Kompressor, einem Kondensator und einem Verdampfer, wobei letzterer zur Übertragung der Kälte auf den Kälteüberträger vorgesehen ist. Der Kälteüberträger wird bedarfsweise einem Kältespeicher und/oder einem Kühlkörper zugeführt. Mindestens eine Pumpe zur Erzeugung eines Kühltragerstroms sowie Ventilmittel zur Einstellung des jeweiligen Kälteüberträgerstroms bilden eine Verteileinheit, die gemeinsam mit einer Regelelektronik in einem Gehäuse angeordnet ist. Bei der Einrichtung gemäß der DE 199 04 617 A1 ist somit ein mit einem Kältemittel gefüllter Kältemittelkreislauf und ein von diesem getrennter mit einem Glykol/Wasser-Gemisch gefüllter Kälteüberträgerkreislauf vorgesehen.

[0007] Die bekannten, auf der Grundlage eines Kältespeichers arbeitenden Klimatisierungssysteme weisen ein im Verhältnis zur insbesondere im Standbetrieb erzielbaren Leistung unerwünscht hohes Gewicht auf, was insbesondere auf dem PKW-Sektor problematisch ist.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäßen Klimatisierungssysteme und die gattungsgemäßen Verfahren derart weiterzubilden, dass die vorstehend erläuterten Probleme durch eine Erhöhung der Kälteanlagenleistungszahl (COP) vermieden oder zumindest verringert werden.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0011] Das erfindungsgemäße Klimatisierungssystem baut auf dem gattungsgemäßen Stand der Technik dadurch auf, dass es dem Kältespeicher zum Laden des Kältespeichers aus dem Kondensator austretendes Kältemittel zuführen kann und dass es beim Entladen des Kältespeichers frei werdende Kälte zur Verringerung der Kondensationstemperatur verwenden kann. Die Erfindung sieht somit vor, die erforderliche Kälte auch im Standbetrieb durch einen Kompressionskältekreislauf zu erzeugen, wobei die Kälteanlagenleistungszahl (COP) im Standbetrieb dadurch erhöht wird, dass in dem Kältespeicher gespeicherte Kälte zur Verringerung der Kondensationstemperatur verwendet wird. Weil die Kälteanlagenleistungszahl (COP) durch das Entladen des Kältespeichers erhöht wird, ist im Vergleich zum Normalbetrieb eine geringere Kompressorleistung ausreichend. Dies erlaubt beispielsweise den Einsatz eines elektrisch angetriebenen Kompressors zur Standklimatisierung. Derartige elektrische Kompressoren mit vergleichsweise geringer Leistung können problemlos über Blei-Säure-Batterien beziehungsweise ein 12 V-Bordnetz angetrieben werden. Zusätzlich oder alternativ kommt auch eine Energieversorgung über andere Bordnetze, wie beispielsweise 24 V- oder 42 V-Bordnetze, und andere Batterien, wie beispielsweise Lithium-Ionen-Batterien, sowie über Brennstoffzellen und/oder zumindest teilweise über Solarsysteme in Betracht. Durch die erfindungsgemäße Lösung ergibt sich im Vergleich zu den bekannten Klimatisierungssystemen ein geringeres Gewicht. Dies gilt sowohl im Vergleich zu bekannten elektrischen Systemen, bei denen insbesondere die erforderlichen Batterien zu einem hohen Gewicht führen, als auch im Vergleich zu bekannten Latentspeichersystemen, bei denen der Latentspeicher eine sehr große Kapazität aufweisen muss, was ebenfalls zu einem hohen Gewicht führt. Da die Vermeidung eines hohen Gewichts insbesondere im Zusammenhang mit Personenkraftwagen als besonders wichtig eingeschätzt wird, kann die Erfindung, ohne darauf beschränkt zu sein, insbesondere auf diesem Sektor in vorteilhafter Weise eingesetzt werden.

[0012] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems ist vorgese-

hen, dass es dem Kältespeicher zum Entladen des Kältespeichers komprimiertes Kältemittel zuführen kann. In diesem Fall arbeitet der Kältespeicher während seiner Entladung als Kondensator, in dem eine niedrigere Kondensationstemperatur erzielt wird als sie im Normalbetrieb in dem standardmäßig vorgesehenen Kondensator herrscht.

[0013] Insbesondere im vorstehend erläuterten Zusammenhang ist bei dem erfindungsgemäßen Klimatisierungssystem vorzugsweise weiterhin vorgesehen, dass dem Kältespeicher zum Laden des Kältespeichers ein zweites Expansionsorgan vorgeschaltet ist. Alternativ könnten geeignete Ventileinrichtungen vorgesehen sein, um das dem Kondensator zugeordnete erste Expansionsorgan bei der Entladung des Kältespeichers dem Kältespeicher vorzuschalten. Durch das vorgeschaltete zweite Expansionsorgan kann der Kältespeicher beim Laden als Verdampfer betrieben werden.

[0014] Eine bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems sieht vor, dass dem Kältespeicher beim Entladen des Kältespeichers weniger stark komprimiertes Kältemittel zugeführt wird, als es beim Laden des Kältespeichers dem Kondensator zugeführt wird. Der niedrigere Druck ergibt sich dabei durch die erfindungsgemäß beim Entladen des Kältespeichers verringerte Kondensationstemperatur und führt zu der erhöhten Kälteanlagenleistungszahl (COP). Somit ist während der Entladung des Kältespeichers eine niedrigere Kompressorleistung ausreichend, um beispielsweise bei der Standklimatisierung eine ausreichend hohe Kälteleistung zu erzeugen.

[0015] In diesem Zusammenhang ist bei dem erfindungsgemäßen Klimatisierungssystem vorzugsweise weiterhin vorgesehen, dass dem Kältespeicher beim Entladen durch einen zweiten Kompressor komprimiertes Kältemittel zugeführt wird.

[0016] Dabei wird bevorzugt, dass der zweite Kompressor eine geringere Leistung als der erste Kompressor aufweist. Die geringere Leistung des zweiten Kompressors ist ausreichend, da, wie oben bereits erläutert, dem Kältespeicher beim Entladen vorzugsweise weniger stark komprimiertes Kältemittel zugeführt wird, als es beim Laden des Kältespeichers dem Kondensator zugeführt wird.

[0017] Bei besonders bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems ist vorgesehen, dass der zweite Kompressor ein elektrisch angetriebener Kompressor ist. Der elektrische zweite Kompressor wird dabei zumindest bei einigen Ausführungsformen vorzugsweise nur während der Entladung des Kältespeichers beziehungsweise im Standbetrieb aktiviert. Während des Normalbeziehungsweise Fahrbetriebs wird das Kältemittel vorzugsweise durch den ersten Kompressor verdichtet, der in der Regel vom Fahrzeugmotor angetrieben wird, beispielsweise über einen Riemen.

[0018] Im vorstehend erläuterten Zusammenhang ist vorzugsweise weiterhin vorgesehen, dass der zweite Kompressor zumindest im Standbetrieb von einer Batterie und/oder von einem Generator und/oder von einer Brennstoffzelle und/oder zumindest teilweise von einer Solaranlage elektrisch angetrieben wird. Als Batterie kommt sowohl eine standardmäßig im Kraftfahrzeug vorgesehene Batterie als auch zumindest eine Zusatzbatterie in Betracht. In ähnlicher Weise kann es sich bei dem Generator um einen (gegebenenfalls verstärkten) ohnehin vorhandenen Generator oder einen Zusatzgenerator handeln.

[0019] Wie oben bereits angedeutet, ist bei bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems vorgesehen, dass der erste Kompressor ein vom Fahrzeugmotor angetriebener Kompressor ist.

[0020] Insbesondere alternativ zum Einsatz des Kältespei-

chers als Kondensator umfasst die Erfindung auch ein Klimatisierungssystem, bei dem vorgesehen ist, dass es zum Entladen des Kältespeichers einen Gasstrom, insbesondere einen Luftstrom, zunächst durch den Kältespeicher und/oder an dem Kältespeicher vorbei und danach durch den Kondensator und/oder an dem Kondensator vorbeiführen kann. Um eine möglichst gute Wärmeübertragung zu erzielen, ist sowohl der Kältespeicher als auch der Kondensator vorzugsweise lamellenartig ausgestaltet. Der Kondensator wird bei dieser Lösung durch den kalten Gasstrom von außen gekühlt, so dass die Kondensationstemperatur im Vergleich zu einem Betrieb ohne äußere Kühlung gesenkt wird.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren baut auf dem gattungsgemäßen Stand der Technik dadurch auf, dass es die folgenden Schritte umfasst: Laden des Kältespeichers durch Zuführen von aus dem Kondensator austretendem Kältemittel zu dem Kältespeicher und Verwenden von beim Entladen des Kältespeichers frei werdender Kälte zur Verringerung der Kondensationstemperatur. Dadurch ergeben sich die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Klimatisierungssystem erläuterten Vorteile in gleicher oder ähnlicher Weise, weshalb zur Vermeidung von Wiederholungen auf die entsprechenden Textpassagen verwiesen wird.

[0022] Gleiches gilt sinngemäß für die folgenden bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei auch bezüglich der damit verbundenen Eigenschaften und Vorteile auf die entsprechenden Ausführungen im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Klimatisierungssystem verwiesen wird.

[0023] Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass dem Kältespeicher zum Entladen des Kältespeichers komprimiertes Kältemittel zugeführt wird.

[0024] Insbesondere in diesem Zusammenhang sieht das erfindungsgemäße Verfahren vorzugsweise weiterhin vor, dass dem Kältespeicher das aus dem Kondensator austretende Kältemittel beim Laden des Kältespeichers über ein zweites Expansionsorgan zugeführt wird.

[0025] Dabei kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren weiterhin vorgesehen sein, dass dem Kältespeicher beim Entladen des Kältespeichers weniger stark komprimiertes Kältemittel zugeführt wird, als es beim Laden des Kältespeichers dem Kondensator zugeführt wird.

[0026] Auch für das erfindungsgemäße Verfahren wird bevorzugt, dass dem Kältespeicher beim Entladen durch einen zweiten Kompressor komprimiertes Kältemittel zugeführt wird.

[0027] Dabei wird es als vorteilhaft erachtet, dass der zweite Kompressor eine geringere Leistung als der erste Kompressor aufweist.

[0028] Weiterhin kann das erfindungsgemäße Verfahren in diesem Zusammenhang vorsehen, dass der zweite Kompressor elektrisch angetrieben wird.

[0029] In diesem Zusammenhang sieht eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens vor, dass der zweite Kompressor zumindest im Standbetrieb von einer Batterie und/oder von einem Generator und/oder von einer Brennstoffzelle und/oder zumindest teilweise von einer Solaranlage elektrisch angetrieben wird.

[0030] Weiterhin wird für das erfindungsgemäße Verfahren bevorzugt, dass der erste Kompressor vom Fahrzeugmotor angetrieben wird.

[0031] Auch bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kommen Ausführungsformen in Betracht, bei denen vorgesehen ist, dass zum Entladen des Kältespeichers ein Gasstrom, insbesondere ein Luftstrom, zunächst durch den Kältespeicher und/oder an dem Kältespeicher vorbei und danach durch den Kondensator und/oder an dem Kondensator vorbeige-

führt wird.

[0032] Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsformen beispielhaft erläutert.

[0033] Es zeigen:

[0034] Fig. 1 eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems in einer Betriebsweise, bei der während der Fahrt gekühlt wird;

[0035] Fig. 2 das Klimatisierungssystem gemäß Fig. 1 in einer Betriebsweise, bei der der Kältespeicher während der Fahrt geladen wird;

[0036] Fig. 3 das Klimatisierungssystem gemäß Fig. 1 in einer Betriebsweise, bei der im Standbetrieb gekühlt wird;

[0037] Fig. 4 eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems in einer Betriebsweise, bei der während der Fahrt gekühlt und der Kältespeicher geladen wird;

[0038] Fig. 5 das Klimatisierungssystem gemäß Fig. 4 in einer Betriebsweise, bei der im Standbetrieb gekühlt wird;

[0039] Fig. 6 eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems in einer Betriebsweise, bei der während der Fahrt gekühlt wird;

[0040] Fig. 7 das Klimatisierungssystem gemäß Fig. 6 in einer Betriebsweise, bei der der Kältespeicher während der Fahrt geladen wird;

[0041] Fig. 8 das Klimatisierungssystem gemäß Fig. 6 in einer Betriebsweise, bei der im Standbetrieb gekühlt wird;

[0042] Fig. 9 eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems in einer Betriebsweise, bei der während der Fahrt gekühlt und der Kältespeicher geladen wird;

[0043] Fig. 10 das Klimatisierungssystem gemäß Fig. 9 in einer Betriebsweise, bei der während der Fahrt nur gekühlt wird; und

[0044] Fig. 11 das Klimatisierungssystem gemäß Fig. 9 in einer Betriebsweise, bei der im Standbetrieb gekühlt wird.

[0045] In den Zeichnungen sind gleiche oder ähnliche Komponenten durchgehend mit gleichen Bezugszeichen versehen. Aktive Kompressoren sind hell eingezeichnet, während nicht aktive Kompressoren dunkel eingezeichnet sind. Weiterhin sind geöffnete Ventile hell eingezeichnet, während geschlossene Ventile dunkel dargestellt sind. Leitungsabschnitte, in denen Kältemittel zirkuliert sind dunkel dargestellt, während Leitungsabschnitte, in denen keine Zirkulation des Kältemittels auftritt, hell dargestellt sind.

[0046] In den Fig. 1 bis 3 ist eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems dargestellt. Diese Ausführungsform umfasst in an sich bekannter Weise einen über den Fahrzeugmotor mechanisch angetriebenen ersten Kompressor 10, einen Kondensator 12, dem ein erstes Gebläse 28 zugeordnet ist, einen Sammler/Trockner 34, ein erstes Expansionsorgan 14 und einen Verdampfer 16, dem ein zweites Gebläse 30 zugeordnet ist. Zusätzlich zu den in bekannter Weise vorgesehenen Komponenten umfasst die erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems ein erstes Ventil 38, ein zweites Ventil 40, ein drittes Ventil 42, ein viertes Ventil 44, ein Rückschlagventil 32, einen zweiten Sammler/Trockner 36, einen zweiten Kompressor 22, einen Kältespeicher 18 sowie ein zweites Expansionsorgan 20. Alle Komponenten der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems sind in der dargestellten Weise durch Leitungen verbunden, wobei in unterschiedlichen Abschnitten

des Systems in Abhängigkeit von der jeweiligen Betriebsweise Kältemittel zirkuliert. Bei dem zweiten Kompressor 22 handelt es sich um einen elektrisch angetriebenen Kompressor, der zumindest im Standbetrieb von einer nur schematisch angedeuteten Batterie 24 versorgt wird, bei der es sich gegebenenfalls um eine verstärkte Batterie handeln kann. Obwohl dies in den Fig. 1 bis 3 nicht dargestellt ist, kann bei der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems auch eine Betriebsweise vorgesehen sein, bei welcher der Kältespeicher geladen und gleichzeitig gekühlt wird.

[0047] Fig. 1 zeigt eine Betriebsweise, bei der die erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems im Fahrbetrieb, das heißt bei laufendem Antriebsmotor des Kraftfahrzeugs, (ausschließlich) zum Kühlen eingesetzt wird. Das zweite Ventil 40, das dritte Ventil 42 und das vierte Ventil 44 sind bei dieser Betriebsweise geschlossen und der zweite Kompressor 22 ist abgeschaltet. Aufgrund des geöffneten ersten Ventils 38 ergibt sich bei dieser Betriebsweise ein an sich bekannter Kompressionskältekreislauf. Bei dieser Betriebsweise verdichtet der mechanisch angetriebene erste Kompressor 10 das gasförmige Kältemittel, wodurch das Kältemittel stark komprimiert wird. Das komprimierte und stark erwärmte Kältemittel wird durch den Kondensator 12 geleitet. Dabei wird dem stark erwärmten Kältemittel Wärme entzogen, was dazu führt, dass das Kältemittel kondensiert, also seinen Zustand von gasförmig auf flüssig ändert. Anschließend wird das Kältemittel durch den ersten Sammler/Trockner 34 geleitet, der unter anderem Verunreinigungen und Luftfeinschlüsse von dem nun flüssigen Kältemittel abscheidet. Der erste Sammler/Trockner 34 (und gegebenenfalls auch alle weiteren nachfolgend erwähnten Sammler/Trockner) dient auch als Kältemittelpuffer, da bei unterschiedlichen Randbedingungen unterschiedliche Kältemittelmengen zirkulieren. Das aus dem ersten Sammler/Trockner 34 austretende Kältemittel strömt durch das erste Ventil 38 zu dem ersten Expansionsorgan 14, das vor dem Verdampfer 16 angeordnet ist, und wird dort expandiert, so dass es stark abkühlt. In dem Verdampfer 16 ändert das Kältemittel seinen Aggregatzustand von flüssig zu gasförmig, wodurch Verdampfungskälte frei wird. Diese Verdampfungskälte kann über das zweite Gebläse 30 direkt oder indirekt dem Fahrzeuginnenraum zugeführt werden.

[0048] Fig. 2 zeigt das Klimatisierungssystem gemäß Fig. 1 in einer Betriebsweise, bei der der Kältespeicher 18 während der Fahrt geladen wird. Diese Betriebsweise wird erzielt, indem das erste Ventil 38 geschlossen, das zweite Ventil 40 geöffnet, das dritte Ventil 42 geschlossen und das vierte Ventil 44 geschlossen wird. Bei dieser Betriebsweise wird das aus dem ersten Sammler/Trockner 34 austretende Kältemittel nicht dem ersten Expansionsorgan 14 sondern dem vor dem Kältespeicher 18 angeordneten zweiten Expansionsorgan 20 zugeführt, so dass der Kältespeicher 18 während des Ladens als Verdampfer betrieben wird, wobei die beim Verdampfen frei werdende Verdampfungskälte zumindest teilweise in dem Kältespeicher 18 gespeichert wird. Obwohl dies in Fig. 2 nicht dargestellt ist, könnte das erste Ventil 38 zumindest teilweise ebenfalls geöffnet werden, so dass zusätzlich zum Laden des Kältespeichers 18 auch eine Kühlung des Fahrzeuginnenraums möglich wäre. Das Rückschlagventil 32 verhindert, dass Kältemittel zurück zum Kältespeicher 18 strömt und sich dort ausbreitet, wenn das System abgeschaltet ist oder im Kühlbetrieb arbeitet.

[0049] Fig. 3 zeigt das Klimatisierungssystem gemäß Fig. 1 in einer Betriebsweise, bei der im Standbetrieb gekühlt wird. Diese Betriebsweise wird hervorgerufen, indem das erste Ventil 38 geschlossen, das zweite Ventil 40 geschlos-

sen, das dritte Ventil 42 geöffnet und das vierte Ventil 44 geöffnet wird. Im Standbetrieb ist der erste Kompressor 10 nicht in Betrieb, sondern die Verdichtung des Kältemittels wird durch den zweiten Kompressor 22 vorgenommen, bei dem es sich insbesondere um einen elektrischen Kompressor mit vergleichsweise geringer Leistung handeln kann. Bei dieser Betriebsweise übernimmt der Kältespeicher 18 die Funktion des Kondensators, das heißt von dem zweiten Kompressor 22 verdichtetes Kältemittel wird dem in dieser Betriebsweise als Kondensator arbeitenden Kältespeicher 18 zugeführt. Durch die in dem Kältespeicher 18 gespeicherte Kälte ist die Kondensationstemperatur in dem Kältespeicher 18 besonders niedrig, was zu einem niedrigen Hochdruck führt, was die bei dieser Betriebsweise höhere Kälteanlagenleistungszahl (COP) ergibt. Das aus dem Kältespeicher 18 austretende Kältemittel wird über den zweiten Sammler/Trockner 36 dem ersten Expansionsorgan 14 und dann dem Verdampfer 16 zugeführt. Der Kreislauf wird geschlossen, indem das aus dem Verdampfer 16 austretende Kältemittel wieder dem zweiten Kompressor 22 zugeführt wird.

[0050] In den Fig. 4 und 5 ist eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems dargestellt. Bei dieser zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems sind zwei vollständig getrennte Kältemittelkreisläufe vorgesehen. Der erste, äußere Kältemittelkreislauf umfasst einen über den Fahrzeugmotor mechanisch angetriebenen ersten Kompressor 10, einen Kondensator 12, dem ein erstes Gebläse 28 zugeordnet ist, einen ersten Sammler/Trockner 34, ein zweites Expansionsorgan 20 und den Kältespeicher 18, der hinsichtlich des äußeren Kältemittelkreislaufs als Verdampfer betrieben wird. Der zweite, innere Kältemittelkreislauf umfasst einen zweiten vorzugsweise elektrisch angetriebenen Kompressor 22, einen Verdampfer 16, dem ein zweites Gebläse 30 zugeordnet ist, ein erstes Expansionsorgan 14, einen zweiten Sammler/Trockner 36 und den Kältespeicher 18, der hinsichtlich des zweiten Kältemittelkreislaufs als Kondensator betrieben wird. Alle Komponenten der zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems sind in der dargestellten Weise durch Leitungen verbunden, wobei in unterschiedlichen Abschnitten des Systems in Abhängigkeit von der jeweiligen Betriebsweise Kältemittel zirkuliert. Obwohl dies in den Fig. 4 und 5 nicht dargestellt ist, kann bei der zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems auch eine Betriebsweise vorgesehen sein, bei welcher der Kältespeicher geladen wird, ohne dass gleichzeitig gekühlt wird.

[0051] Fig. 4 zeigt die zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems in einer Betriebsweise, bei der während des Fahrtbetriebs, das heißt bei laufendem Antriebsmotor, gekühlt und gleichzeitig der Kältespeicher 18 geladen wird. Hinsichtlich des ersten, äußeren Kältemittelkreislaufs arbeitet der Kältespeicher 18 als Verdampfer, wobei die frei werdende Verdampfungskälte zumindest teilweise in dem Kältespeicher 18 gespeichert wird. Hinsichtlich des zweiten, inneren Kältemittelkreislaufs arbeitet der Kältespeicher 18 als Kondensator, wobei die Kondensationstemperatur aufgrund des gleichzeitig in dem Kältespeicher 18 durchgeführten Verdampfungsprozesses besonders niedrig ist, was zu einer Erhöhung der Kälteanlagenleistungszahl (COP) führt. Bei dieser Ausführungsform ist das System vorzugsweise derart konditioniert, dass dem Kältespeicher 18 durch den Verdampfungsprozess im äußeren Kältemittelkreislauf mehr Kälte zugeführt wird, als ihm durch den Kondensationsprozess im inneren Kältemittelkreislauf entzogen wird.

[0052] Fig. 5 zeigt das Klimatisierungssystem gemäß Fig. 4 in einer Betriebsweise, bei der im Standbetrieb gekühlt wird. Bei dieser Betriebsweise ist der äußere Kältemittelkreislauf nicht aktiv. Der Kältespeicher 18 arbeitet aufgrund der in ihm gespeicherten Kälte als Kondensator bei einer sehr niedrigen Temperatur, so dass sich eine hohe Kälteanlagenleistungszahl (COP) ergibt. Ein besonderer Vorteil der zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems besteht darin, dass aufgrund des getrennten äußeren und inneren Kältemittelkreislaufs keine Ventileinrichtungen erforderlich sind. Da der elektrisch angetriebene zweite Kompressor 22 sowohl im Fahrtbetrieb als auch im Standbetrieb aktiv ist, kann es bei dieser Ausführungsform vorteilhaft sein, gegebenenfalls eine Zusatzbatterie 24 und/oder einen verstärkten Generator 26 vorzusehen.

[0053] In den Fig. 6 bis 8 ist eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems dargestellt. Bei dieser Ausführungsform ist, ähnlich wie bei der anhand der Fig. 1 bis 3 erläuterten ersten Ausführungsform, ein an sich bekannter Kältemittelkreislauf vorgesehen, der einen über den Fahrzeugmotor mechanisch angetriebenen ersten Kompressor 10, einen Kondensator 12, dem ein erstes Gebläse 28 zugeordnet ist, ein erstes Expansionsorgan 14 und einen Verdampfer 16 umfasst, dem ein zweites Gebläse 30 zugeordnet ist. Zusätzlich zu diesen an sich bekannten Komponenten sind bei der dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems ein zweites Expansionsorgan 20, ein Kältespeicher 18 und ein zweiter, vorzugsweise elektrisch angetriebener Kompressor 22 vorgesehen. Der zweite Kompressor 22 kann beispielsweise über eine gegebenenfalls verstärkte Batterie 24 angetrieben werden. Weiterhin weist diese Ausführungsform ein erstes Ventil 38, ein zweites Ventil 40, ein drittes Ventil 42, ein viertes Ventil 44, ein fünftes Ventil 46 und ein sechstes Ventil 48 auf. Alle Komponenten der dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems sind in der dargestellten Weise durch Leitungen verbunden, wobei in unterschiedlichen Abschnitten des Systems in Abhängigkeit von der jeweiligen Betriebsweise Kältemittel zirkuliert. Obwohl dies in den Fig. 6 bis 8 nicht dargestellt ist, kann bei der dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems auch eine Betriebsweise vorgesehen sein, bei welcher der Kältespeicher geladen und gleichzeitig gekühlt wird.

[0054] Fig. 6 zeigt die dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems in einer Betriebsweise, bei der im Fahrtbetrieb gekühlt wird. Diese Betriebsweise wird erreicht, indem das erste Ventil 38 geöffnet, das zweite Ventil 40 geöffnet, das dritte Ventil 42 geschlossen, das vierte Ventil 44 geschlossen, das fünfte Ventil 46 geschlossen und das sechste Ventil 48 geschlossen wird. Bei dieser Betriebsweise wird der Kältespeicher 18 nicht von Kältemittel durchströmt, sondern das System arbeitet als herkömmlicher Kompressionskältekreislauf, wobei das Kältemittel von dem ersten Kompressor 10 zu dem Kondensator 12 und über das erste Expansionsorgan 14 zu dem Verdampfer 16 strömt.

[0055] Fig. 7 zeigt die dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems in einer Betriebsweise, bei der der Kältespeicher 18 während des Fahrtbetriebs, das heißt bei laufendem Antriebsmotor, geladen wird. Diese Betriebsweise wird erreicht, indem das erste Ventil 38 geöffnet, das zweite Ventil 40 geschlossen, das dritte Ventil 42 geschlossen, das vierte Ventil 44 geschlossen, das fünfte Ventil 46 geöffnet und das sechste Ventil 48 geöffnet wird. Bei dieser Betriebsweise arbeitet der Kältespeicher 18 als Verdampfer, wobei die entstehende Verdampfungskälte zu-

mindest teilweise in dem Kältespeicher 18 gespeichert wird. Obwohl dies in Fig. 7 nicht dargestellt ist, könnte das zweite Ventil 40 gegebenenfalls ganz oder teilweise geöffnet werden, um parallel zum Laden des Kältespeichers 18 eine Kühlung des Fahrzeuginnenraums zu ermöglichen.

[0056] Fig. 8 zeigt die dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems in einer Betriebsweise, bei der während des Standbetriebs gekühlt wird. Diese Betriebsweise wird erreicht, indem das erste Ventil 38 geschlossen, das zweite Ventil 40 geöffnet, das dritte Ventil 42 geöffnet, das vierte Ventil 44 geöffnet, das fünfte Ventil 46 geschlossen und das sechste Ventil 48 geschlossen wird. Bei dieser Betriebsweise arbeitet der Kältespeicher 18 als Kondensator, wobei die Kondensationstemperatur aufgrund der in dem Kältespeicher 18 gespeicherten Kälte sehr niedrig ist, so dass sich eine hohe Kälteanlagenleistungszahl (COP) ergibt. Wie bei allen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems führt die niedrigere Kondensationstemperatur zu einem niedrigeren Druck und somit zu der höheren Kälteanlagenleistungszahl (COP), so dass der elektrische zweite Kompressor 22 eine kleinere Leistung aufweisen kann als der mechanisch angetriebene erste Kompressor 10.

[0057] In den Fig. 9 bis 11 ist eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems dargestellt. Bei dieser Ausführungsform weist das Klimatisierungssystem einen mechanisch angetriebenen ersten Kompressor 10, einen Kondensator 12, einen Sammler/Trockner 34, ein erstes Expansionsorgan 14 und einen Verdampfer 16 auf, dem ein zweites Gebläse 30 zugeordnet ist. Weiterhin ist ein elektrisch betriebener zweiter Kompressor 22, ein zweites Expansionsorgan 20 sowie ein Kältespeicher 18 vorgesehen. Ein erstes Gebläse 28 ist derart positioniert, dass es einen Luftstrom durch den beziehungsweise an dem Kältespeicher 18 vorbei und durch den Kondensator 12 erzeugen kann. Weiterhin ist ein erstes Ventil 38, ein zweites Ventil 40 und ein drittes Ventil 42 vorgesehen. Alle Komponenten der vierten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems sind in der dargestellten Weise durch Leitungen verbunden, wobei in unterschiedlichen Abschnitten des Systems in Abhängigkeit von der jeweiligen Betriebsweise Kältemittel zirkuliert. Zum Antrieb des elektrischen zweiten Kompressors 22 ist eine Batterie 24 beziehungsweise eine Zusatzbatterie und ein gegebenenfalls verstärkter Generator 26 vorgesehen. Weiterhin ist dem Kältespeicher 18 eine Klappe 50 zugeordnet, deren jeweilige Stellung bestimmt, ob ein von dem ersten Gebläse 28 erzeugter Luftstrom durch den Kältespeicher 18 oder an diesem vorbeigeführt wird. Obwohl dies in den Fig. 9 bis 11 nicht dargestellt ist, kann bei der vierten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems auch eine Betriebsweise vorgesehen sein, bei welcher der Kältespeicher geladen wird, ohne dass gleichzeitig gekühlt wird.

[0058] Fig. 9 zeigt die vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems in einer Betriebsweise, bei der während des Fahrtbetriebs, das heißt bei laufendem Antriebsmotor, gekühlt und der Kältespeicher 18 geladen wird. Diese Betriebsweise wird erzielt, indem das erste Ventil 38 geöffnet, das zweite Ventil 40 geschlossen und das dritte Ventil 42 geöffnet wird. Bei dieser Betriebsweise ist lediglich der erste Kompressor 10 aktiv. Das aus dem Kondensator 12 austretende Kältemittel wird teilweise dem ersten Expansionsorgan 14 und teilweise dem zweiten Expansionsorgan 20 zugeführt, das heißt der Kältespeicher 18 wird bei dieser Betriebsweise als Verdampfer betrieben, wobei die entstehende Verdampfungskälte zumindest teilweise in dem Kältespeicher 18 gespeichert wird. Um eine

Entladung des Kältespeichers 18 zu vermeiden, verhindert die Klappe 50 bei dieser Betriebsweise, dass ein von dem ersten Gebläse 28 erzeugter Luftstrom durch den Kältespeicher 18 strömt. Stattdessen wird der durch das erste Gebläse 28 erzeugte Luftstrom in an sich bekannter Weise durch den Kondensator 12 geleitet, um dort den erwünschten Wärmeaustausch zu ermöglichen. Gegebenenfalls kann vor dem ersten Expansionsorgan 14 ein weiteres Ventil vorgesehen werden, beispielsweise um eine Betriebsweise zu ermöglichen, bei der ausschließlich der Kältespeicher 18 geladen wird, ohne dass dem ersten Expansionsorgan 14 Kältemittel zugeführt wird.

[0059] Fig. 10 zeigt die vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems in einer Betriebsweise, bei der während des Fahrtbetriebs nur gekühlt wird. Diese Betriebsweise wird erzielt, indem das erste Ventil 38 geschlossen, das zweite Ventil 40 geschlossen und das dritte Ventil 42 geöffnet wird. Bei dieser Betriebsweise bilden der erste Kompressor 10, der Kondensator 12, der Sammler/Trockner 34, das erste Expansionsorgan 14 und der Verdampfer 16 einen herkömmlichen Kompressionskältekreislauf.

[0060] Fig. 11 zeigt die vierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems in einer Betriebsweise, bei der im Standbetrieb gekühlt wird. Diese Betriebsweise wird erzielt, indem das erste Ventil 38 geschlossen, das zweite Ventil 40 geöffnet und das dritte Ventil 42 geschlossen wird. Nur der elektrisch angetriebene zweite Kompressor 22 ist bei dieser Betriebsweise aktiv. Die dem Kältespeicher 18 zugeordnete Klappe 50 wird bei dieser Betriebsweise in eine Stellung bewegt, die es ermöglicht, dass ein durch das erste Gebläse 28 erzeugter Luftstrom durch den Kältespeicher 28 strömt, wo er abgekühlt wird, um anschließend dem Kondensator 12 zugeführt zu werden. Dadurch wird der vorzugsweise lamellenartig ausgebildete Kondensator 12 von außen mit kalter Luft gekühlt, so dass die Kondensationstemperatur gesenkt und die Kälteanlagenleistungszahl (COP) erhöht wird. Aufgrund der mit Hilfe der in dem Kältespeicher 18 gespeicherten Kälte herabgesetzten Kondensationstemperatur ist es ausreichend, wenn der elektrisch angetriebene zweite Kompressor 22 eine geringere Leistung aufweist, als der mechanisch angetriebene erste Kompressor 10.

[0061] Nachfolgend wird, unabhängig von einer speziellen Ausführungsform, ein Beispiel für die erzielbare Kälteanlagenleistungszahl (COP) und die Bestimmung der erforderlichen Verdichtergröße gegeben. Wenn die durch den Kältespeicher herabgesetzte Kondensationstemperatur T_c 10 bis 15°C beträgt, ergibt sich am Ausgang des zweiten Kompressors ein Druck p_{v2} von 4,1 bis 4,9 bar. Bei einer Verdampfer Temperatur T_0 von beispielsweise 5°C ergibt sich für den zweiten Kompressor ein eingangsseitiger Druck p_{v1} von ungefähr 3,5 bar.

[0062] Ein erster durch die Erfindung erzielter Effekt besteht in der Steigerung der Kompressorwirkungsgrade, welche durch das niedrige Kompressionsverhältnis stark ansteigen. Für das angegebene Beispiel ist das Kompressionsverhältnis $p_{v2}/p_{v1} = 1,4$, wobei dieses Verhältnis bei konventionellen Kreisläufen ungefähr 5 bis 7 beträgt. Die Leistungsaufnahme des zweiten Kompressors ist entsprechend sehr gering, was auf die erhebliche Steigerung der Kälteanlagenleistungszahl (COP) auf Werte von beispielsweise mehr als 10 zurückzuführen ist. Bei konventionellen Kreisläufen beträgt die Kälteanlagenleistungszahl (COP) in der Regel nur ungefähr 3.

[0063] Ein zweiter durch die erfindungsgemäße Lösung erzielter Effekt besteht in der Steigerung der Enthalpie-differenz am Verdampfer.

[0064] Beispielsweise im Vergleich zu einem herkömmlichen elektrischen Klimatisierungssystem kann durch das erfindungsgemäße System eine in vielen Fällen erhebliche Gewichtsreduzierung erreicht werden. Bei den herkömmlichen elektrischen Systemen führen insbesondere Zusatzbatterien und ein Zusatzgeneratoren zu zusätzlichem Gewicht. Im Vergleich hierzu kann das durch die erfindungsgemäß eingesetzten Latentspeicher verursachte zusätzliche Gewicht deutlich geringer gehalten werden.

[0065] Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

10 erster Kompressor
12 Kondensator
14 erstes Expansionsorgan
16 Verdampfer
18 Kältespeicher
20 zweites Expansionsorgan
22 zweiter Kompressor
24 Batterie
26 Generator
28 erstes Gebläse
30 zweites Gebläse
32 Rückschlagventil
34 erster Sammler/Trockner
36 zweiter Sammler/Trockner
38 erstes Ventil
40 zweites Ventil
42 drittes Ventil
44 viertes Ventil
46 fünftes Ventil
48 sechstes Ventil
50 Klappe

Patentansprüche

1. Zum Standbetrieb geeignetes Klimatisierungssystem für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs, mit:
 - zumindest einem ersten Kompressor (10), der zum Komprimieren eines Kältemittels vorgesehen ist,
 - einem Kondensator (12), dem komprimiertes Kältemittel zugeführt werden kann,
 - einem ersten Expansionsorgan (14), dem aus dem Kondensator (12) austretendes Kältemittel zugeführt werden kann,
 - einem Verdampfer (16), der dem ersten Expansionsorgan (14) nachgeschaltet ist, und
 - einem Kältespeicher (18), der insbesondere dazu vorgesehen ist, im Standbetrieb des Klimatisierungssystems entladen zu werden,
 dadurch gekennzeichnet,
 - dass es dem Kältespeicher (18) zum Laden des Kältespeichers (18) aus dem Kondensator (12) austretendes Kältemittel zuführen kann und
 - dass es beim Entladen des Kältespeichers (18) frei werdende Kälte zur Verringerung der Kondensationstemperatur verwenden kann.
2. Klimatisierungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es dem Kältespeicher (18) zum Entladen des Kältespeichers (18) komprimiertes Kältemittel zuführen kann.
3. Klimatisierungssystem nach Anspruch 1 oder 2, da-

durch gekennzeichnet, dass dem Kältespeicher (18) zum Laden des Kältespeichers (18) ein zweites Expansionsorgan (20) vorgeschaltet ist.

4. Klimatisierungssystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass dem Kältespeicher (18) beim Entladen des Kältespeichers (18) weniger stark komprimiertes Kältemittel zugeführt wird, als es beim Laden des Kältespeichers (18) dem Kondensator (12) zugeführt wird.

5. Klimatisierungssystem nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass dem Kältespeicher (18) beim Entladen durch einen zweiten Kompressor (22) komprimiertes Kältemittel zugeführt wird.

6. Klimatisierungssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kompressor (22) eine geringere Leistung als der erste Kompressor (10) aufweist.

7. Klimatisierungssystem nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kompressor (22) ein elektrisch angetriebener Kompressor ist.

8. Klimatisierungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kompressor (22) zumindest im Standbetrieb von einer Batterie (24) und/oder von einem Generator (26) und/oder von einer Brennstoffzelle und/oder zumindest teilweise von einer Solaranlage elektrisch angetrieben wird.

9. Klimatisierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kompressor (10) ein vom Fahrzeugmotor angetriebener Kompressor ist.

10. Klimatisierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es zum Entladen des Kältespeichers (18) einen Gasstrom, insbesondere einen Luftstrom, zunächst durch den Kältespeicher (18) und/oder an dem Kältespeicher (18) vorbei und danach durch den Kondensator (12) und/oder an dem Kondensator (12) vorbeiführen kann.

11. Verfahren zum Kühlen des Innenraums eines Kraftfahrzeugs, insbesondere im Standbetrieb, mit einem Klimatisierungssystem das umfasst:

- zumindest einen ersten Kompressor (10), der zum Komprimieren eines Kältemittels vorgesehen ist,
- einen Kondensator (12), dem komprimiertes Kältemittel zugeführt werden kann,
- ein erstes Expansionsorgan (14), dem aus dem Kondensator (12) austretendes Kältemittel (18) zugeführt werden kann,
- einen Verdampfer (16), der dem ersten Expansionsorgan (14) nachgeschaltet ist, und
- einen Kältespeicher (18), der insbesondere dazu vorgesehen ist, im Standbetrieb des Klimatisierungssystems entladen zu werden,

dadurch gekennzeichnet, dass es die folgenden Schritte umfasst:

- Laden des Kältespeichers (18) durch Zuführen von aus dem Kondensator (12) austretendem Kältemittel zu dem Kältespeicher (18) und
- Verwenden von beim Entladen des Kältespeichers (18) frei werdender Kälte zur Verringerung der Kondensationstemperatur.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass dem Kältespeicher (18) zum Entladen des Kältespeichers (18) komprimiertes Kältemittel zugeführt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass dem Kältespeicher (18) das aus dem Kondensator (12) austretende Kältemittel beim

Laden des Kältespeichers (18) über ein zweites Expansionsorgan (20) zugeführt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass dem Kältespeicher (18) beim Entladen des Kältespeichers (18) weniger stark komprimiertes Kältemittel zugeführt wird, als es beim Laden des Kältespeichers (18) dem Kondensator (12) zugeführt wird. 5

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass dem Kältespeicher (18) beim Entladen durch einen zweiten Kompressor (22) komprimiertes Kältemittel zugeführt wird. 10

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kompressor (22) eine geringere Leistung als der erste Kompressor (10) aufweist. 15

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kompressor (22) elektrisch angetrieben wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kompressor (22) zumindest im Standbetrieb von einer Batterie (24) und/oder von einem Generator (26) und/oder von einer Brennstoffzelle und/oder zumindest teilweise von einer Solaranlage elektrisch angetrieben wird. 20

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kompressor (10) vom Fahrzeugmotor angetrieben wird. 25

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass zum Entladen des Kältespeichers (18) ein Gasstrom, insbesondere ein Luftstrom, zunächst durch den Kältespeicher (18) und/oder an dem Kältespeicher (18) vorbei und danach durch den Kondensator (12) und/oder an dem Kondensator (12) vorbeigeführt wird. 30

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen 35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

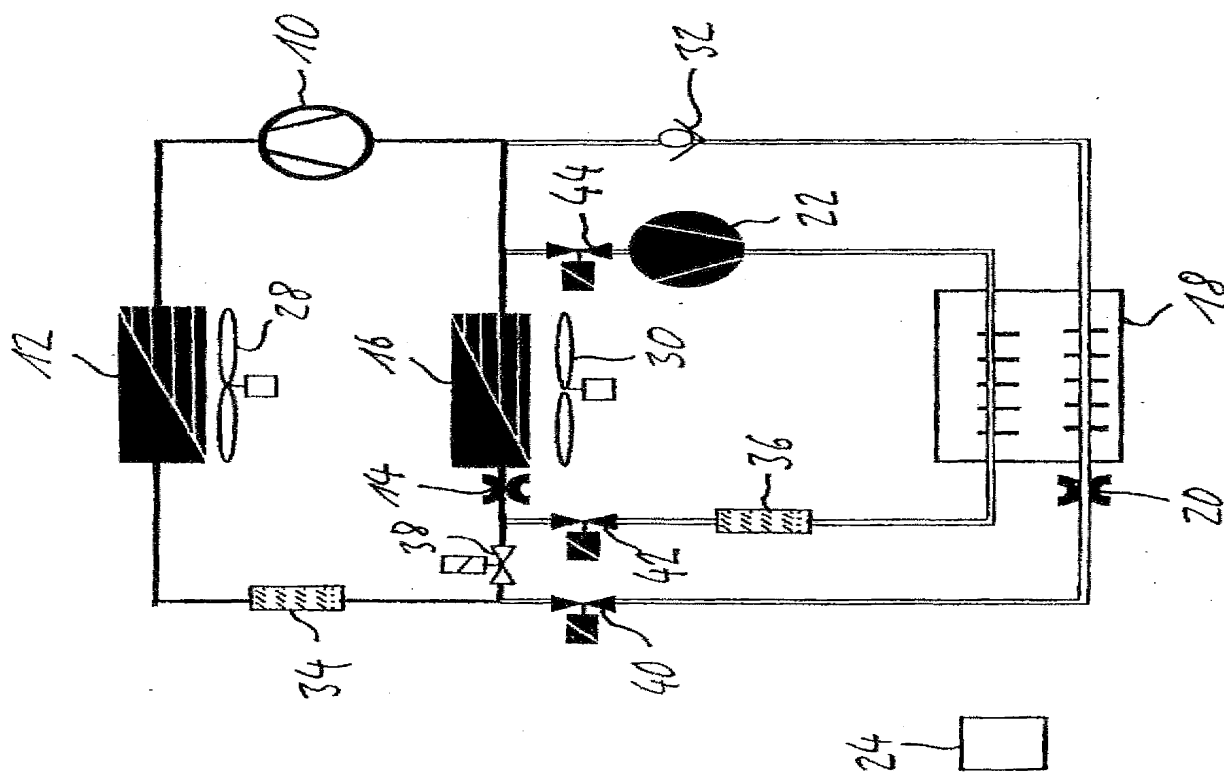


Fig. 1

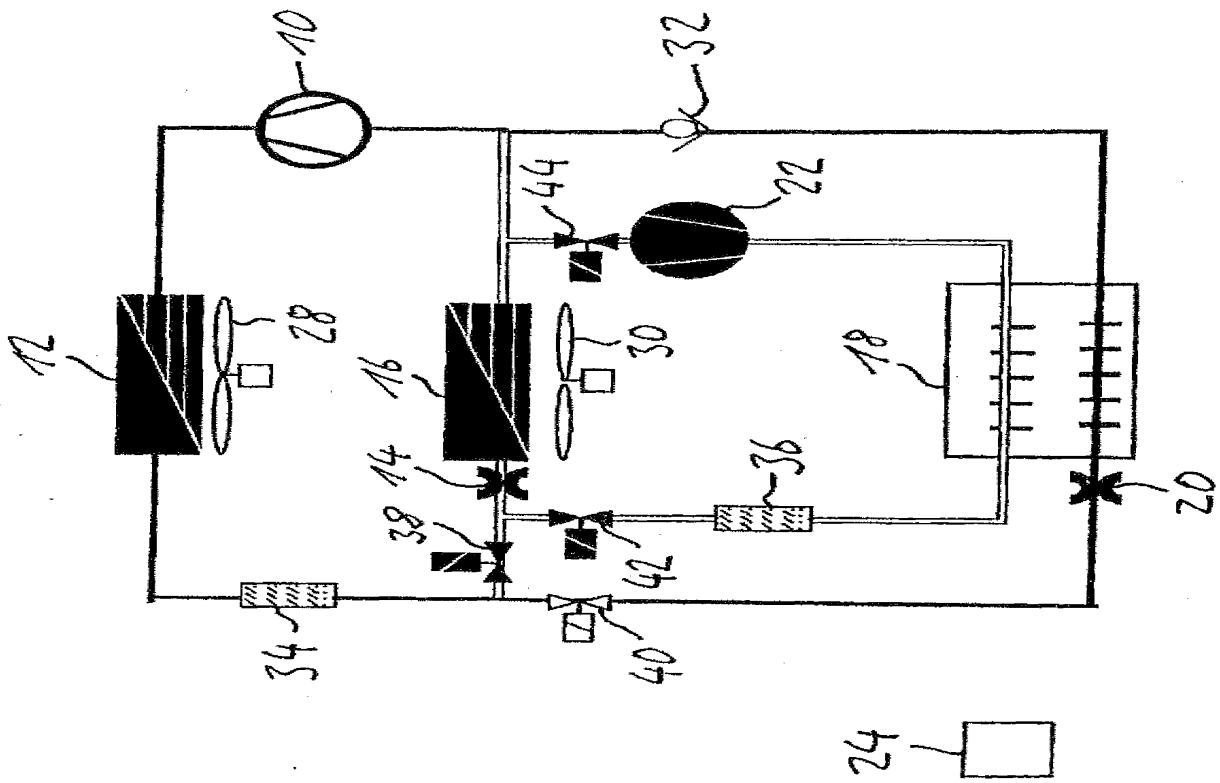


Fig. 2

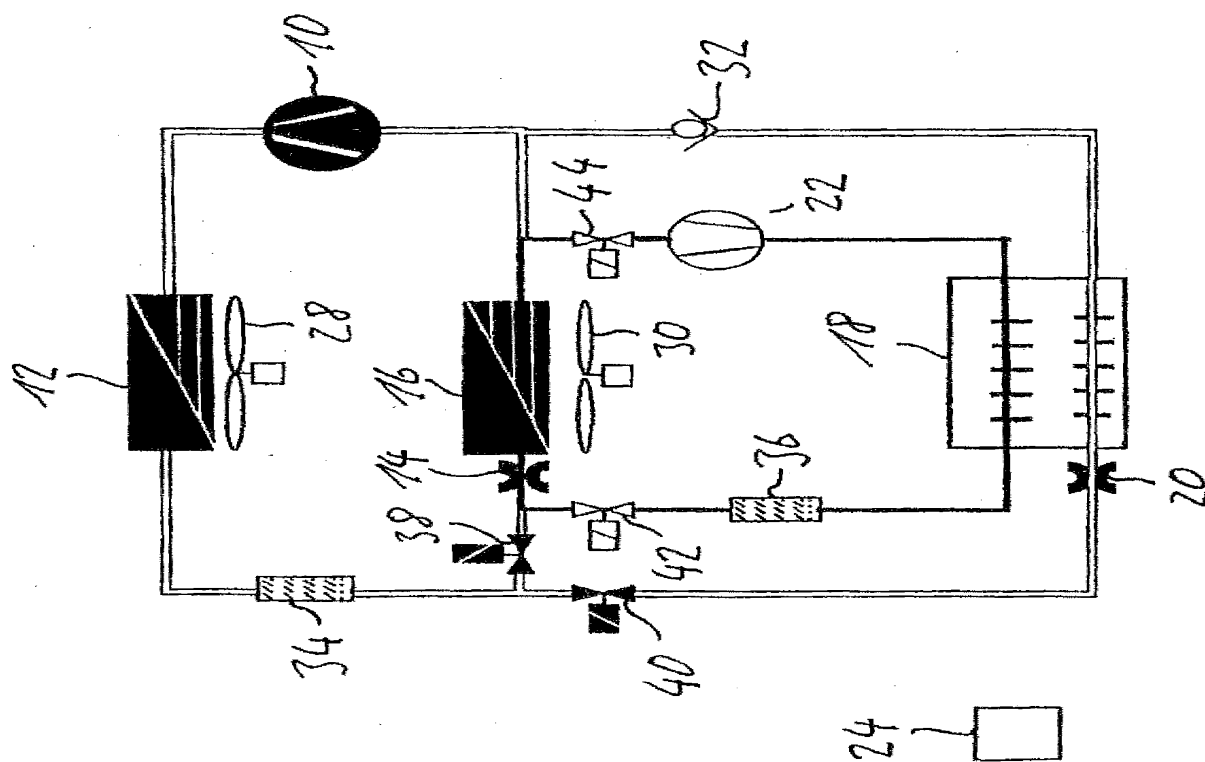


Fig. 3

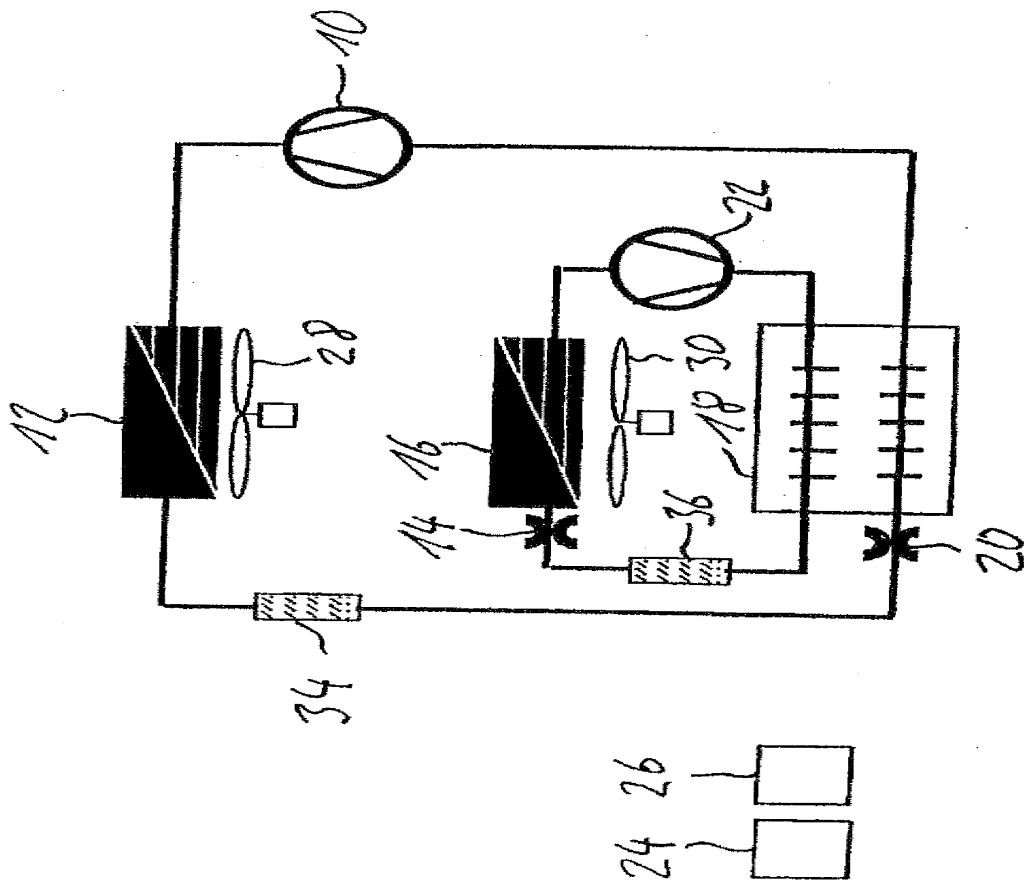


Fig. 4

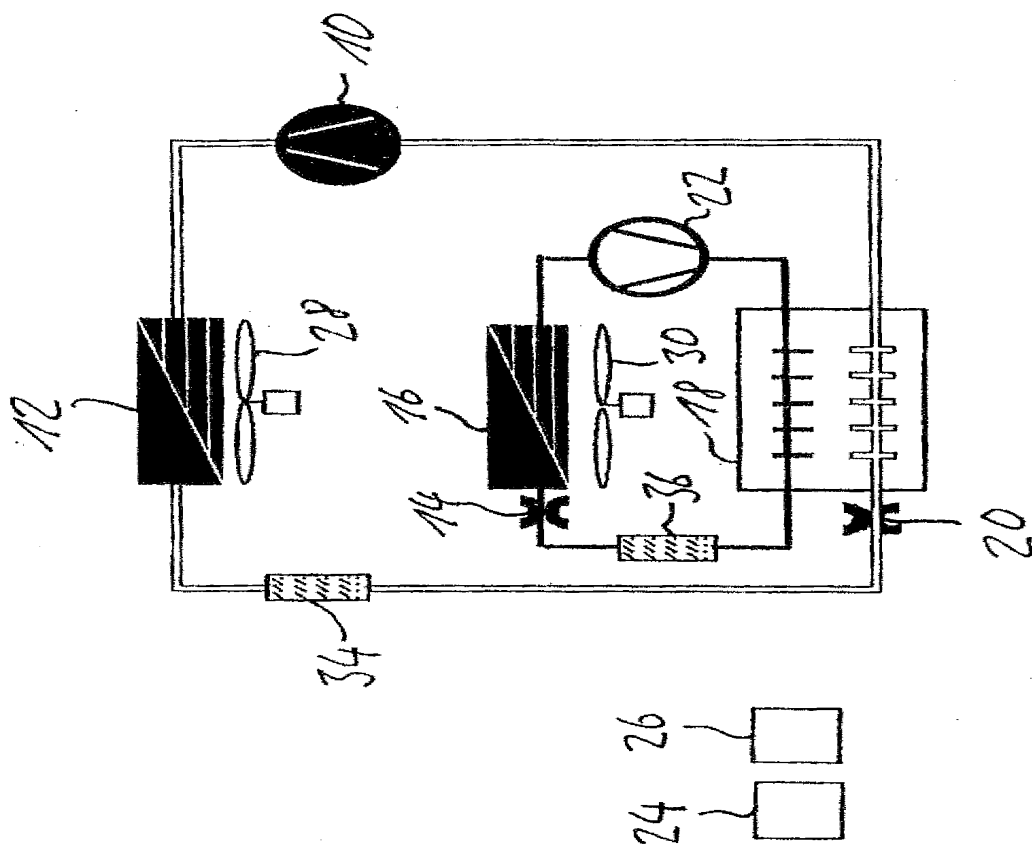


Fig. 5

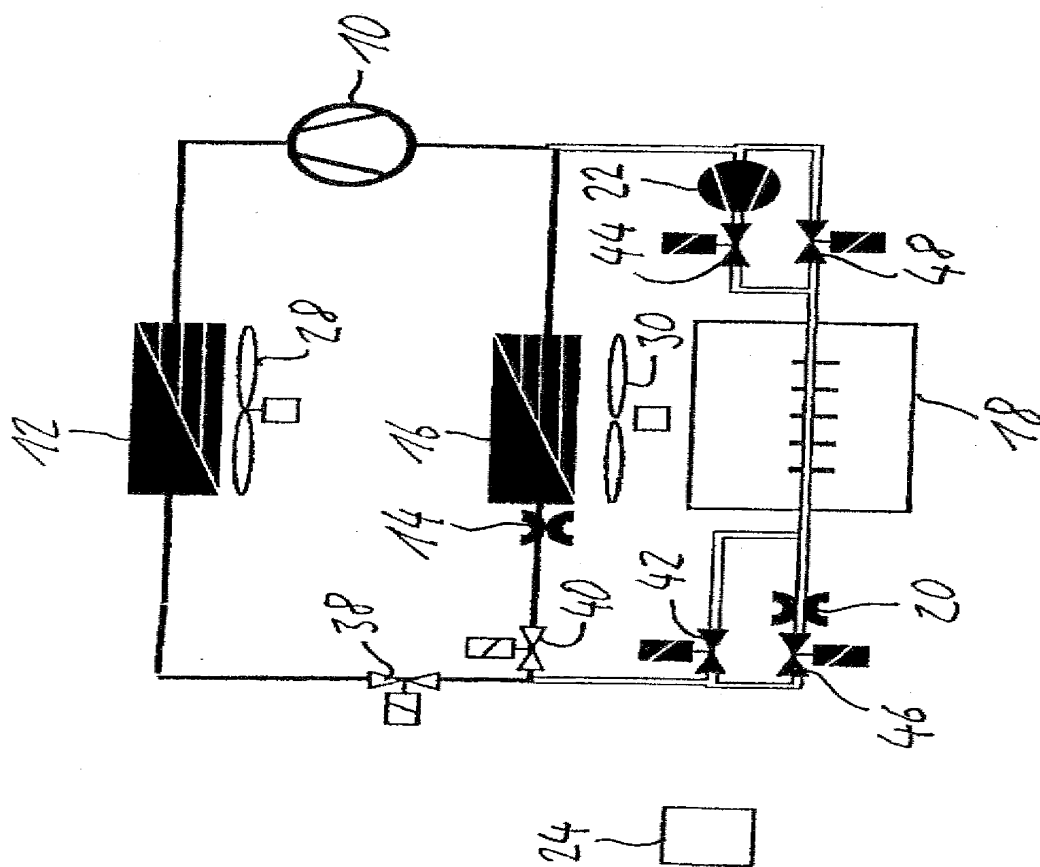


Fig. 6

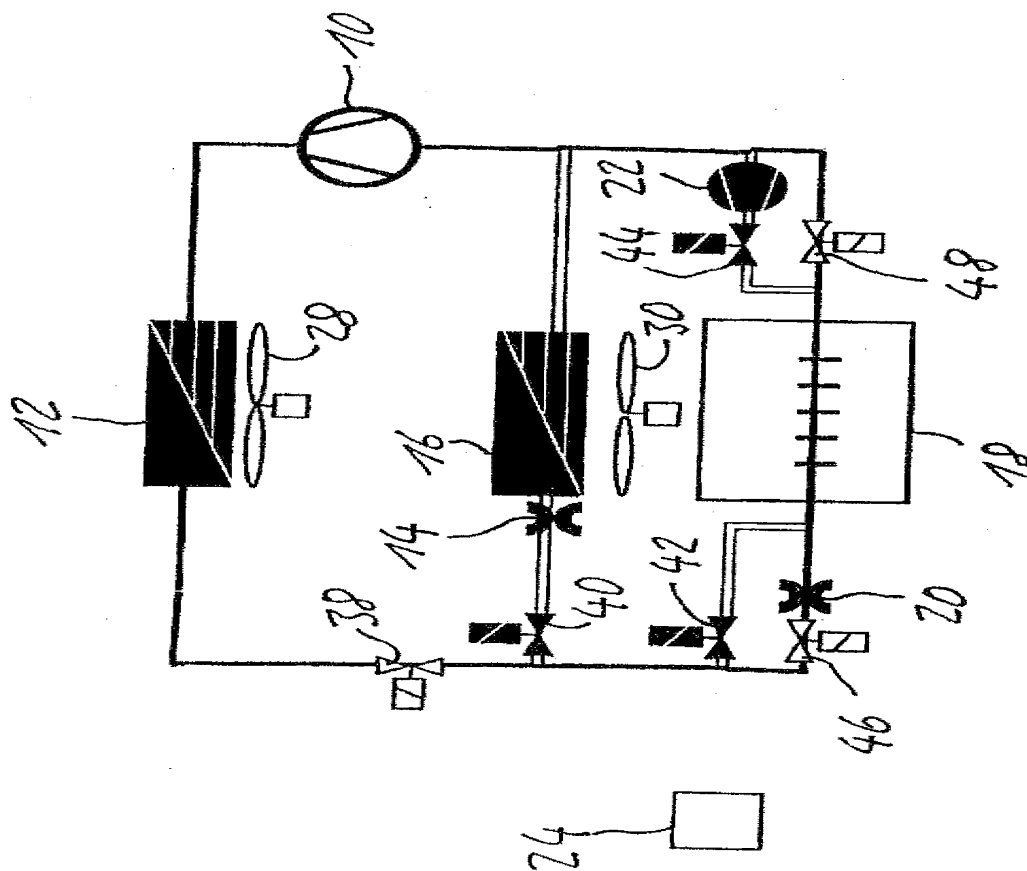


Fig. 7

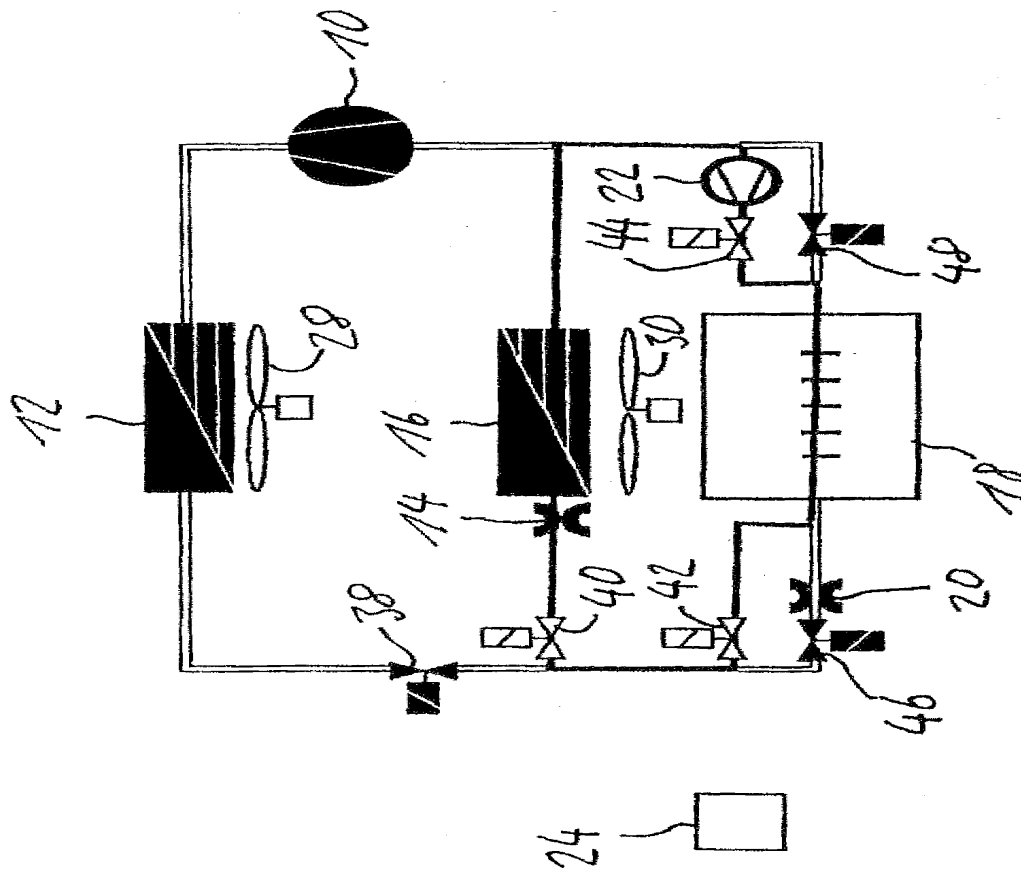


Fig. 8

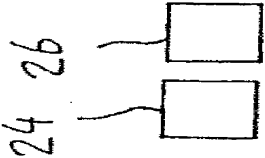
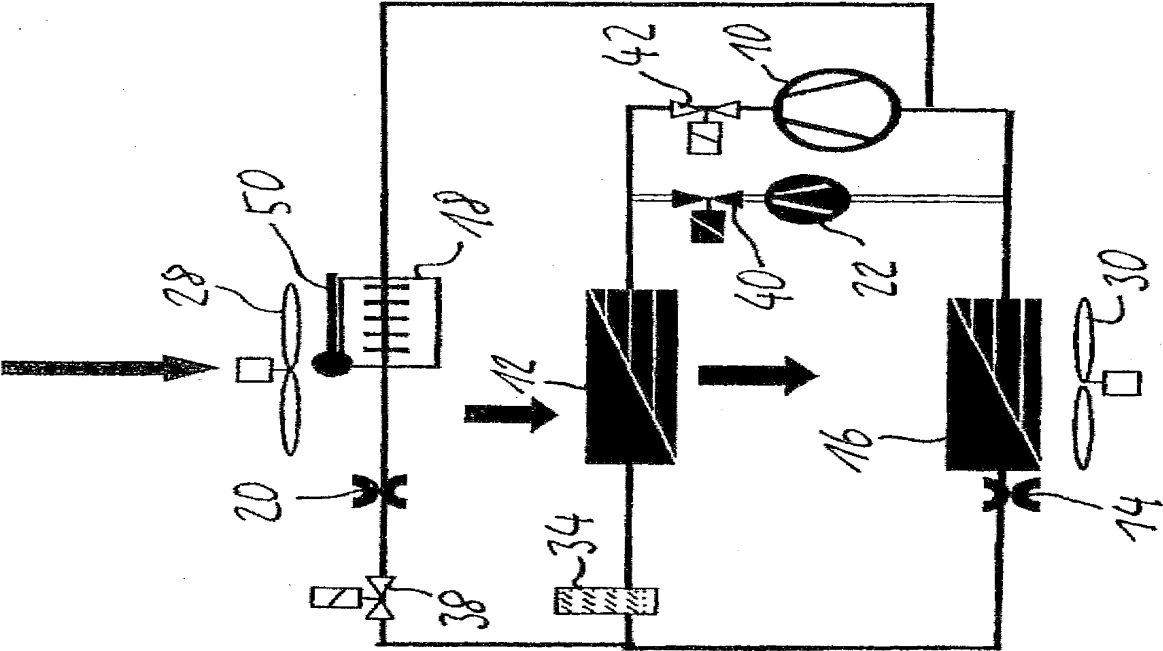


Fig. 9

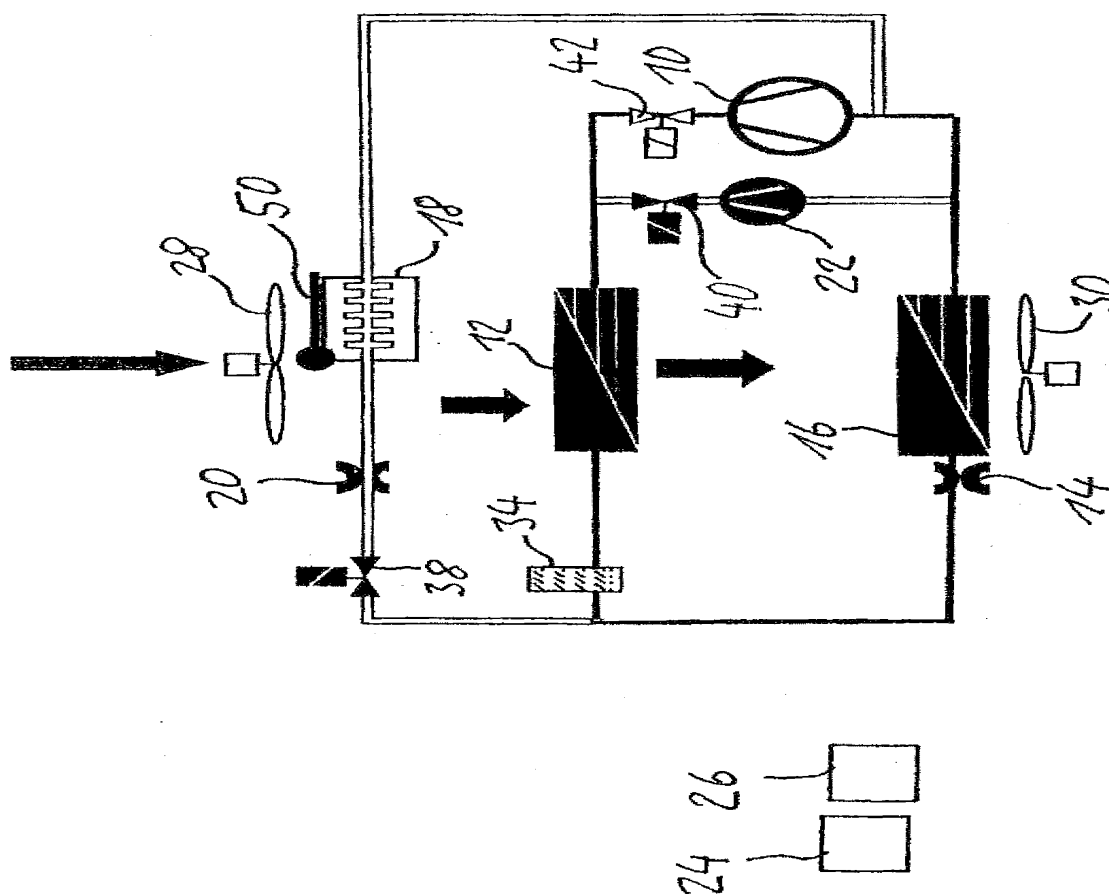


Fig. 10

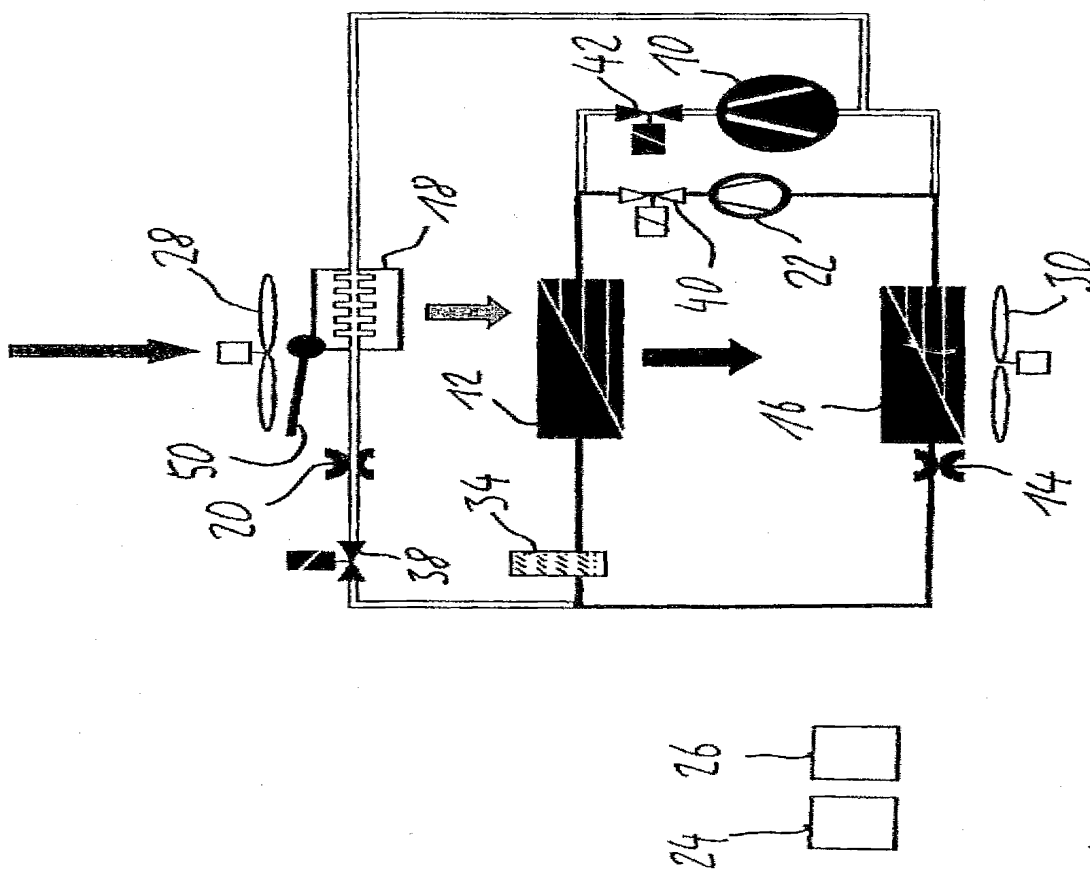


Fig. 11